

## Studi Pasang Surut Perairan Juntinyuat Kabupaten Indramayu Terhadap Potensi Banjir Rob

Yulianto Dwi Laksono<sup>\*</sup>, Sugeng Widada<sup>\*</sup>, Jarot Marwoto<sup>\*</sup>,

<sup>\*</sup>) Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Email: [s\\_widada@yahoo.co.id](mailto:s_widada@yahoo.co.id), [jrt.marwoto@gmail.com](mailto:jrt.marwoto@gmail.com)

### Abstrak

Kecamatan Juntinyuat di Kabupaten Indramayu memiliki pantai dengan panorama indah dan menarik, sumber biota laut yang melimpah serta kegiatan ekonomi yang cukup tinggi. Sayangnya wilayah tersebut memiliki masalah rob (genangan air pasang) yang terjadi setiap tahun. Rob merupakan banjir yang dibangkitkan dari air laut pasang dan bersifat merusak. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi banjir rob yang terjadi di Kecamatan Juntinyuat Kabupaten Indramayu. Analisis harmonik pasang surut dilakukan menggunakan metode Admiralty untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut yang meliputi Amplitudo,  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $K_1$ ,  $O_1$ ,  $N_2$ ,  $K_2$ ,  $P_1$ ,  $M_4$ ,  $MS_4$ . Peramalan menggunakan *World Tides* dilakukan untuk mengetahui kondisi pasang surut yang akan datang. Pendekatan *Digital Elevation Model* (DEM) dengan metode *Topo to Raster* dilakukan untuk menggambarkan kondisi topografi Kecamatan Juntinyuat saat ini. Hasil analisis pasang surut dengan metode Admiralty diperoleh nilai Formzahl sebesar 0,476 cm yang menunjukkan tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda, nilai MSL = 59,6 cm, HWL = 93,087 cm, dan HHWL = 97,856 cm. Luas genangan yang terjadi pada bulan Mei tahun 2015 sebesar 1083,74 ha meliputi Desa Limbangan, Lombang, Juntinyuat, Dadap, Juntikebon, Sendang, Karangampel dan Desa Benda. Peramalan pasang surut memberikan hasil potensi luas genangan rob tahun 2016 pada bulan Agustus dan tahun 2017 pada bulan Maret dengan luas genangan mencapai 1739,96 ha.

**Kata Kunci :** Rob, Pasang surut, DEM, Juntinyuat

### Abstract

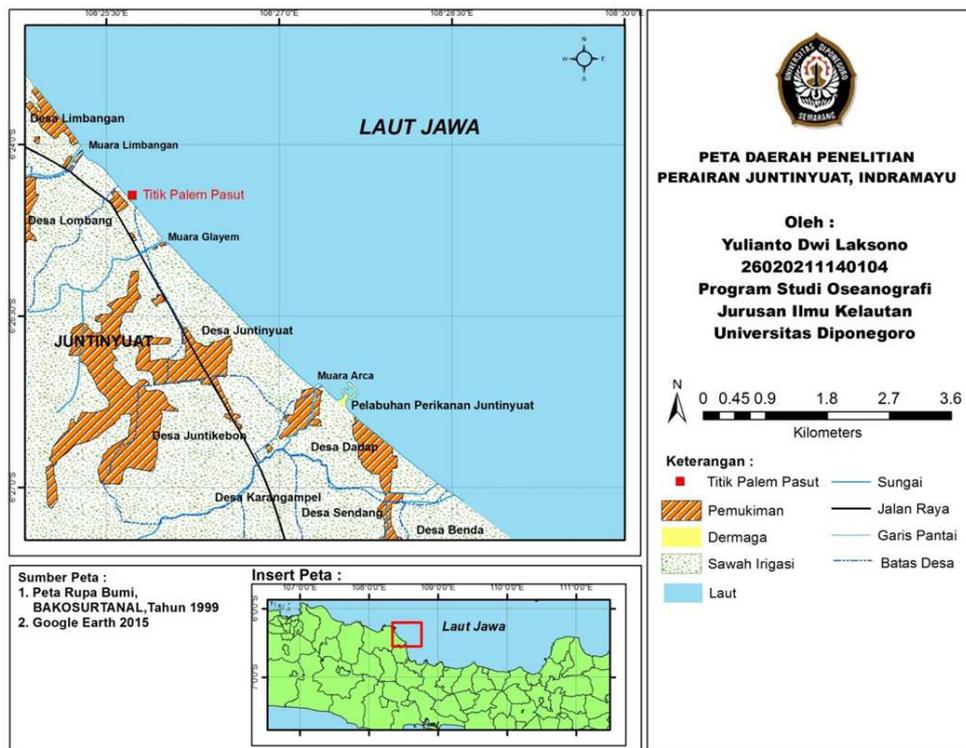
*Juntinyuat sub-district in Indramayu district has a beach with a beautiful panorama and interesting source of abundant marine life as well as economic activity is quite high. Unfortunately, the region has a problem of high tide (tide inundation) that occur every year. Rob is the flooding raised from the tidal wave and it is destructive. The purpose of this study is to examine the potential tidal flooding that occurs in Juntinyuat kabupaten Indramayu. Tidal Harmonic analysis is done using the Admiralty method to get the Tidal Harmonic constants which includes Amplitude,  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $K_1$ ,  $O_1$ ,  $N_2$ ,  $K_2$ ,  $P_1$ ,  $M_4$ ,  $MS_4$ . Forecasting using World Tides to know the conditions that will come. Digital Elevation Model (DEM) approach by the method topo to raster done to described the conditions topography Juntinyuat sub-district at this time. Results of tidal analysis methods Admiralty obtained at 0,476 cm Formzahl value that indicates the type of mixture-leaning daily tidal doubles, the value of MSL = 59.6 cm, HWL = 93.087 cm, and HHWL = 97.856 cm. Broad of inundation in may the year 2015 as much as 1083,74 ha reach villages Limbangan, Lombang, Juntinyuat, Dadap, Juntikebon, Sendang, Karangampel and villages Benda. Forecasting tides results from the potential broad puddle rob 2016 in august and 2017 in march with broad puddle reached 1739,96 ha*

**Keywords :** Inundation, Tidal Waters, DEM, Juntinyuat

**I. Pendahuluan**

Wilayah pesisir di Kecamatan Juntinyuat Kabupaten Indramayu memiliki masalah rob (genangan air pasang) yang terjadi setiap tahun. Rob merupakan banjir yang dibangkitkan dari air laut pasang dan mengakibatkan kerusakan bangunan, sarana prasarana dan menghambat aktifitas kegiatan masyarakat serta industri (BMKG, 2010). Berdasarkan data pasang surut dari tahun 1998-2002, Sutisna (2002) mendapatkan kenaikan muka air laut di perairan utara Jawa sekitar 8 mm/tahun. Kondisi rob di Kecamatan Juntinyuat diperparah dengan adanya penurunan permukaan tanah yang mempunyai andil dalam perluasan genangan rob. Penurunan permukaan tanah merupakan fenomena alami karena adanya pemampatan tanah yang masih lunak (Abidin, 2007). Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian terhadap banjir rob di wilayah tersebut.

Dalam penelitian ini pendekatan secara spasial dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi. Pendekatan *Digital Elevation Model* (DEM) untuk menggambarkan kondisi topografi daerah tersebut (Subagio, 2010). Penelitian terdahulu terkait banjir rob sudah dilakukan oleh Wibowo (2006) di Semarang, dengan hasil *output* penelitian menyatakan luas lahan yang tergenang rob. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi banjir rob yang terjadi di kecamatan Juntinyuat Kabupaten Indramayu dengan melakukan pendekatan DEM dalam analisis spasial. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian.

**II. Materi dan Metode**

Penelitian ini menggunakan data hasil pengukuran di lapangan (data primer) dan data tambahan yang diperlukan untuk pengolahan hasil yang diperoleh (data sekunder). Data primer terdiri dari pasang surut, sedangkan data sekunder terdiri dari topografi daerah penelitian dan Peta RBI.

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Menurut Hadi (1993), studi kasus adalah penelitian terhadap suatu kasus secara mendalam yang berlaku pada waktu, tempat dan populasi yang terbatas, sehingga memberikan gambaran tentang situasi dan kondisi secara lokal dan hasilnya tidak dapat digeneralisasikan untuk tempat yang berbeda. Karena setiap kasus bersifat unik dan memiliki karakteristik yang berbeda antara satu dengan lainnya sehingga metode tersebut bertujuan untuk

menunjukkan hubungan antar variabel mengenai pasang surut dan kaitannya dengan potensi banjir rob di Perairan Kecamatan Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.

Penggunaan data seperti pasang surut dan topografi sama halnya dengan waktu, hanya berlaku pada wilayah tersebut sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasikan untuk tempat yang berbeda. Penelitian ini dimulai dari survey pendahuluan dilanjutkan pengambilan data pasang surut selama 15 hari di lapangan. Data yang diolah berupa pasang surut wilayah Kecamatan Juntinyuat Bulan Mei Tahun 2015 selama 15 hari dan Peta Rupa Bumi Indonesia untuk pembuatan Peta *Digital Elevation Model* (DEM). Hasil pengolahan data tersebut adalah komponen pasang surut dan data ketinggian atau DEM yang merupakan bahan untuk pembuatan Peta Potensi Genangan Banjir Rob di wilayah tersebut, sedangkan peramalan pasang surut menggunakan *world tides* untuk menjelaskan gambaran pasang surut tahun 2015, 2016 dan tahun 2017.

**III. Hasil dan Pembahasan**

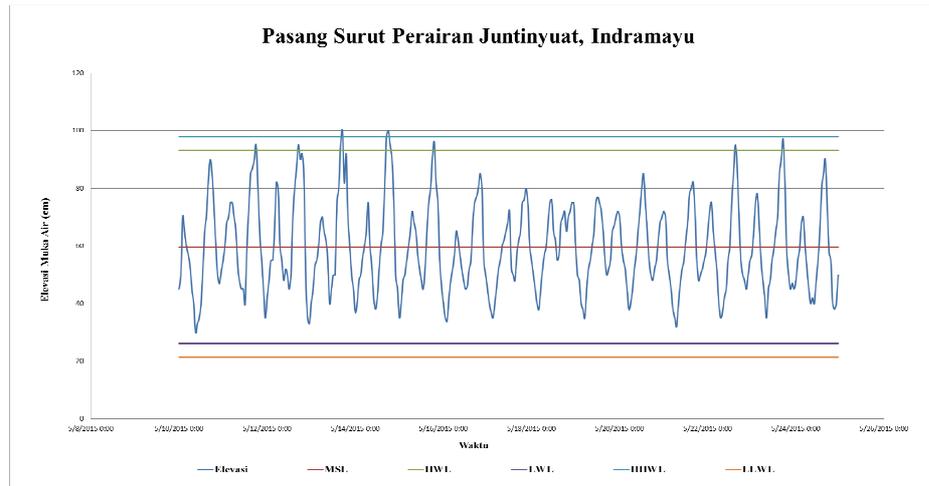
Pengolahan data pasang surut bulan Mei tahun 2015 dilakukan dengan menggunakan metode Admiralty 15 hari dan didapat konstanta harmonik pasang surut, sebagaimana disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Konstanta Harmonik Pasang Surut Bulan Mei Tahun 2015 Perairan Juntinyuat, Indramayu.

Koefisien	Amplitudo (cm)	Beda fasa (g°)
S <sub>0</sub>	59,6	-
M <sub>2</sub>	15,4	304,6
S <sub>2</sub>	4,6	147
N <sub>2</sub>	2,2	176,2
K <sub>2</sub>	1,2	147
K <sub>1</sub>	8,0	53,1
O <sub>1</sub>	1,5	141,6
P <sub>1</sub>	2,7	53,1
M <sub>4</sub>	1,4	321,5
MS <sub>4</sub>	1,2	148,4

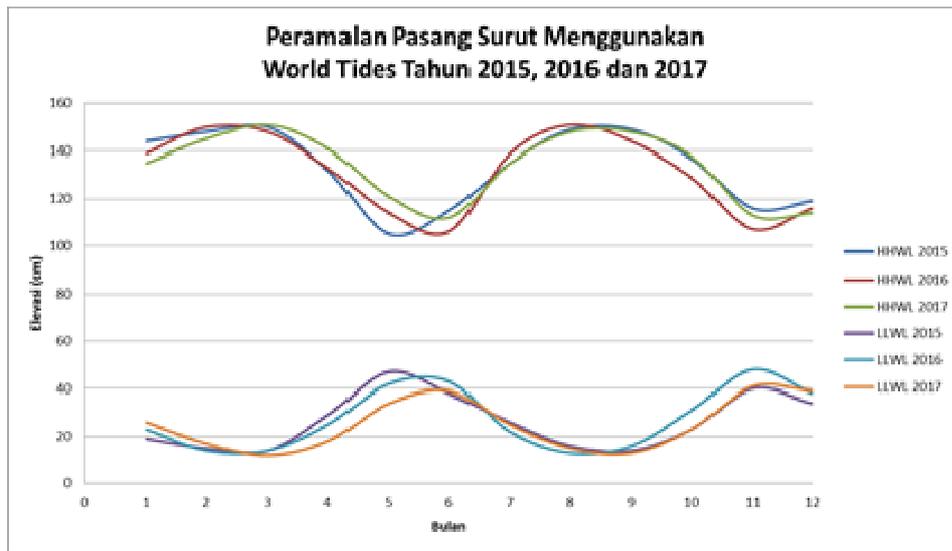
(Sumber: Pengolahan Data Penelitian, 2015)

Berdasarkan perhitungan harmonik seperti tabel diatas, maka diperoleh elevasi rerata (MSL) di perairan Juntinyuat sebesar 59,6 cm, air tinggi (*high water level*) 93,087 cm, air tinggi tertinggi (*highest high water level*) sebesar 97,856 cm, air rendah (*low water level*) 26,162 cm dan air rendah terendah (*lowest low water level*) sebesar 21,393 cm. Disamping itu juga diperoleh hasil perhitungan bilangan Formzhal sebesar 0,476 cm yang menunjukkan bahwa pasang surut di daerah penelitian bertipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (Triadmodjo, 1999), yang juga terlihat dari grafik pasang surut seperti pada gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Fluktuasi Pasang Surut Muka Air Bulan Mei 2015 Perairan Juntinyuat, Indramayu.

Berdasarkan peramalan pasang surut menggunakan *World Tides* diketahui bahwa tahun 2015, 2016 dan 2017, pada bulan Februari – Maret dan bulan Agustus – September elevasi muka laut 148 – 151 cm (gambar 3).



**Gambar 3.** Grafik Peramalan Menggunakan Program *World Tides* Tahun 2015, 2016 dan 2017.

Peta topografi di wilayah Kecamatan Juntinyuat, Kabupaten Indramayu, yang didasarkan *Digital Elevation Model (DEM)* adalah seperti pada gambar 4. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa elevasi pada daerah tersebut diklasifikasikan menjadi 5 bagian. Warna hijau tua mewakili wilayah dengan elevasi paling rendah yaitu 0,00 – 0,68 meter, warna hijau muda mempunyai elevasi 0,68 – 1,46 meter, warna kuning mempunyai elevasi 1,46 – 2,25 meter, warna orange pada elevasi 2,25 – 3,08 meter dan warna merah pada elevasi tertinggi di wilayah tersebut dengan ketinggian 3,08 – 4,18 meter.

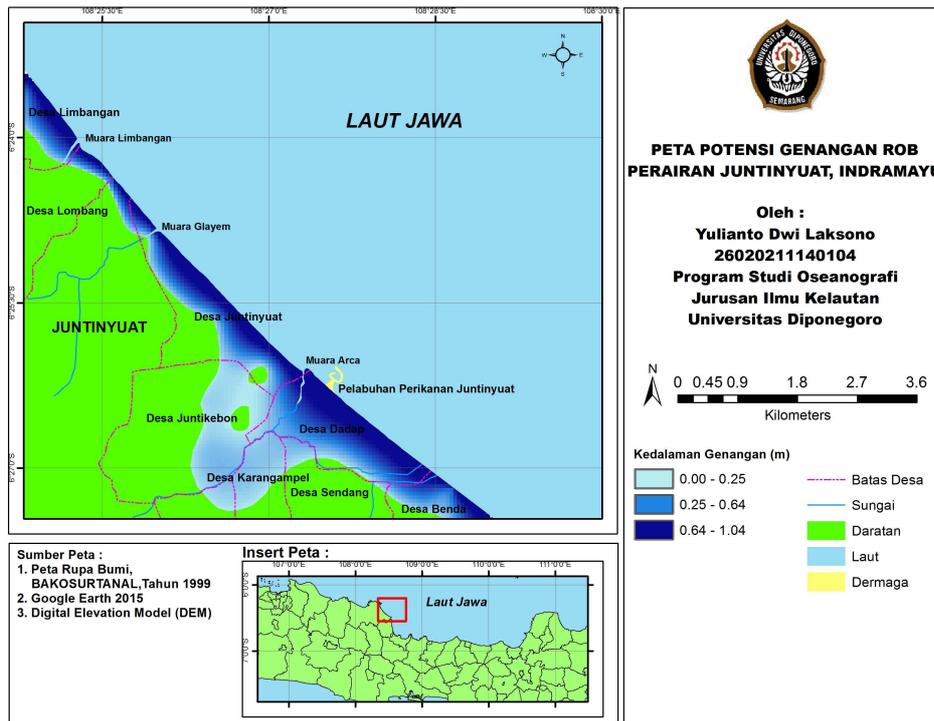


**Gambar 4.** Ketinggian Tanah Wilayah Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.

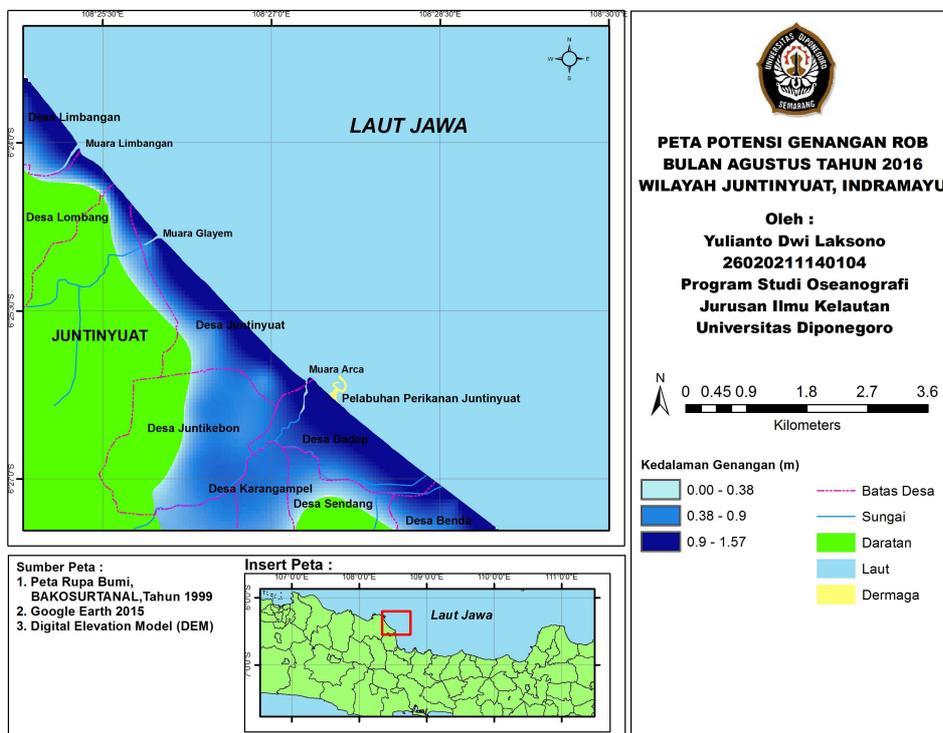
Perhitungan menggunakan *raster calculator* pada *software* ArcGIS 10, berdasarkan data DEM, maka daerah yang berada dibawah *highest high water level* akan tergenang banjir rob, dengan hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Luas Wilayah Potensi Genangan Rob Bulan Mei Tahun 2015 di Wilayah Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.

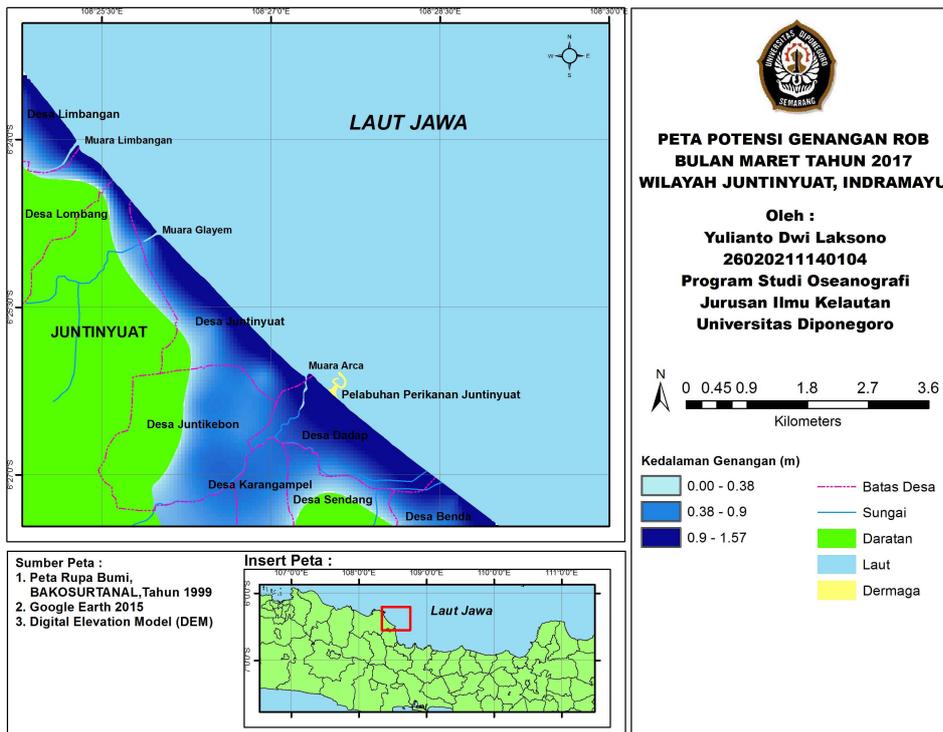
Wilayah	Luas Wilayah (ha)	Luas Genangan (ha)
Desa Limbangan	259,62	125,63
Desa Lombang	386,44	21,97
Desa Juntinyuat	285,09	224,27
Desa Juntikebon	478,38	180,21
Desa Dadap	248,32	244,06
Desa Sendang	254,06	21,52
Desa Karangampel	197,96	77,46
Desa Benda	300,39	143,75



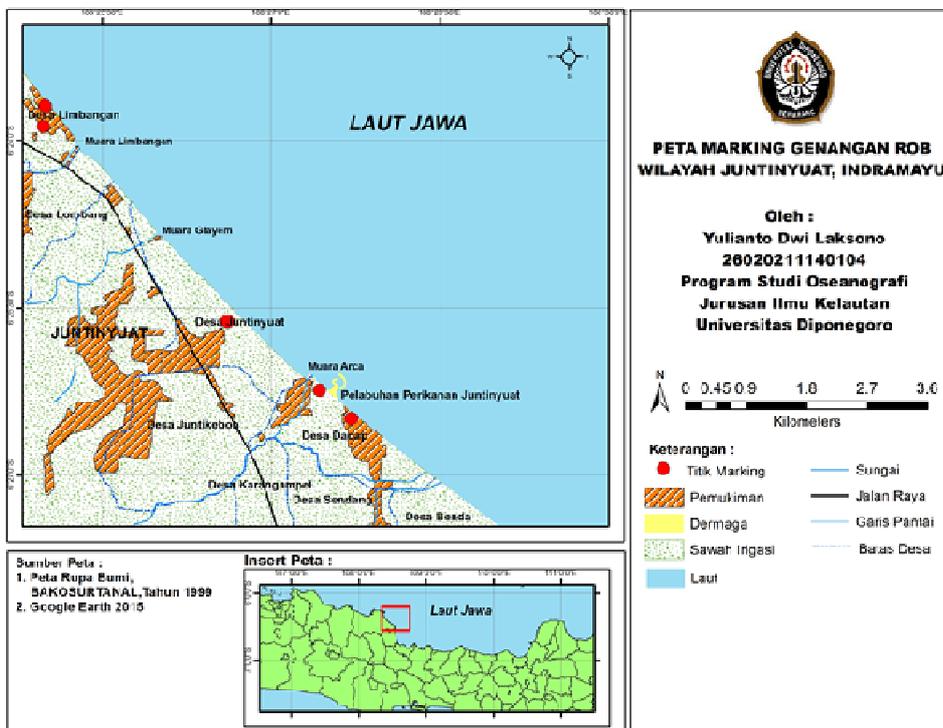
Gambar 5. Peta Potensi Genangan Rob Bulan Mei Tahun 2015 Perairan Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.



Gambar 6. Peta Potensi Genangan Rob Bulan Agustus Tahun 2016 Wilayah Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.



Gambar 7. Peta Potensi Genangan Rob Bulan Maret Tahun 2017 Wilayah Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.



Gambar 8. Marking Genangan Rob Wilayah Juntinyuat, Kabupaten Indramayu.

### Hubungan Pasang Surut dengan Genangan Rob

Gambar 5 menunjukkan hasil dari model genangan rob elevasi muka air sebesar 97,856 cm, sehingga daerah dengan elevasi kurang dari 97,856 cm, berpotensi terjadi genangan rob seperti pada Desa Limbangan yang mempunyai potensi genangan sebesar 125,63 ha, sedangkan Desa Juntinyuat yang memiliki luas wilayah sebesar 285,09 ha dan memiliki potensi banjir rob sebesar 224,27 ha. Pada pendekatan ini hanya berdasarkan pada elevasi muka laut saja. *Digital Elevation Model* (DEM) pada penelitian ini dibuat menggunakan titik tinggi yang ada di Peta Rupa Bumi Indonesia yang memiliki selang kontur 12,5 meter, artinya Peta RBI memiliki selang kontur yang sangat besar, sedangkan untuk penelitian rob harus mempunyai selang kontur yang kecil antara 1 – 2 meter, sehingga pada penelitian ini hanya mensimulasikan genangan rob yang terjadi di daerah tersebut dengan verifikasi titik marking genangan terjauh pada daerah tersebut.

Hasil pengolahan data pada penelitian ini juga dibandingkan dengan kondisi nyata dilapangan. Penelitian lapangan menghasilkan titik-titik marking genangan terjauh yang pernah terjadi pada daerah tersebut (Gambar 8). Titik-titik marking genangan tersebut diperoleh dari informasi warga setempat dan didapat menggunakan alat berupa GPS pada daerah bekas genangan. Penggabungan hasil pengolahan data dengan kondisi dilapangan akan terlihat perbandingannya. Hasil penggabungan tersebut menunjukkan bahwa tidak semua hasil pengolahan data cocok/benar dengan kondisi nyata di lapangan.

Berdasarkan pengolahan data pasang surut menggunakan *World Tides* diperoleh nilai kebenaran sebesar 97,99 %. Nilai tersebut didapat dari hasil verifikasi data lapangan dengan data model. Perbedaan ini terjadi dikarenakan dalam perhitungan metode *Least Square* faktor-faktor meteorologis diabaikan sehingga faktor astronomis sebagai faktor pembangkit pasang surut tidak diperhitungkan (Ongkosongo, 1989). Berdasarkan hasil peramalan didapatkan nilai MSL, HHWL, dan LLWL pada tahun 2015, 2016 dan tahun 2017. Pada tahun 2015 HHWL tertinggi terjadi pada bulan Maret yaitu sebesar 150 cm, HHWL tertinggi pada tahun 2016 berada di bulan Agustus yaitu sebesar 151 cm dan HHWL tertinggi pada tahun 2017 berada di bulan Maret yaitu sebesar 151 cm, sedangkan untuk nilai MSL cenderung sama antara tahun 2015, 2016 dan tahun 2017, hal tersebut disebabkan pada program *World Tides* nilai MSL dan komponen pasang surut yang digunakan adalah nilai MSL dan komponen pasang surut yang telah dimasukkan sebelumnya. Berdasarkan hasil peramalan, maka didapat potensi luas genangan rob pada tahun 2016 dan tahun 2017. Pada tahun 2016 yang paling berpotensi berada pada bulan Agustus yaitu dengan luas genangan mencapai 1739,96 ha, sedangkan pada tahun 2017 berada pada bulan Maret dengan luas genangan sama dengan tahun 2016 karena luas genangan di modelkan berdasarkan *Highest High Water Level* (HHWL) dengan nilai 1,51 meter.

### IV. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa luas genangan rob pada bulan Mei Tahun 2015 yang terjadi di Kecamatan Juntinyuat, Kabupaten Indramayu dengan nilai Highest High water Level sebesar 97,856 cm adalah 1083,74 ha meliputi Desa Limbangan, Lombang, Juntinyuat, Dadap, Juntikebon, Sendang, Karangampel dan Desa Benda. Peramalan pasang surut memberikan hasil potensi luas genangan rob tahun 2016 pada bulan Agustus dengan luas genangan mencapai 1739,96 ha, sedangkan tahun 2017 pada bulan Maret dengan luas genangan sama dengan tahun 2016, karena luas genangan di modelkan berdasarkan *Highest High Water Level* (HHWL) bernilai 1,51 meter.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z., Andreas, H., Djaja, R., Darmawan, D and Gama, M. 2007. Land Subsidence Characteristics of Jakarta between 1997 and 2005 as Estimated Using GPS Surveys. Springer – Verlag. Vol.59, pp.1753-1771.
- BMKG Kota Semarang. 2010. Analisa Banjir Rob Pesisir Semarang Tahun 2010.
- Hadi, S. 1993. Metodologi Research 2. Yogyakarta: Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM, hlm. 89-218.

- Ongkosongo, O. S. R dan Suyarso. 1989. Pasang – Surut. LIPI, Pusat Pengembangan Oseanologi, Jakarta, hlm 12–23.
- Subagio dan Narieswari. 2010. Investigasi Data DEM : Konstruksi Data dan Aplikasi dalam Bidang Hidologi Permukaan. Jakarta : Bakosurtanal. 36 hlm.
- Sutisna, S. 2002. Monitoring Permukaan Laut Akibat Pemanasan Global dan Dampaknya Pada Daerah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Bakosurtanal.
- Triadmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta, 408 hlm.
- Wibowo, D.A. 2006. Analisis Spasial Daerah Rawan Genangan Akibat Kenaikan Pasang Surut (Rob) di Kota Semarang. Program Pasca Saejana, Universitas Diponegoro, Semarang. Dalam ; Bakti, M.L. 2010 Kajian Sebaran Potensi Rob Kota Semarang dan Usulan Penanganannya. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.